

3) 経済産業省 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

3) - 1 再生可能エネルギー熱利用計測技術実証事業

太陽熱利用計測技術

Verification of measurement technology for thermal use of renewable energy

(研究期間 平成 23~25 年度)

環境研究グループ

桑沢保夫

Dept. of Environmental Engineering

KUWASAWA Yasuo

Changing Environmental value to Economic value, ex. tradable green thermal certificates, is socially needed for familiarizing renewable thermal energy usage. In order to do that, measuring method of solar heat-quantity used in the home with low cost and accuracy becomes the major premise. Therefore, we conducted field measurements for the purpose of development above measuring method. Field measurement was conducted by simplified method and detailed method. And we aimed to develop simplified method within 20% error compared with detailed one.

[研究目的及び経過]

再生可能エネルギーとしての熱利用を拡大するために、グリーン熱証書などの環境価値の経済価値化に向けた取り組みが求められている。そのためには、熱量を低コストかつ正確に計測する技術の確立が前提となる。

本研究では太陽熱を暖房に利用するシステムを対象とし、利用する太陽熱の熱量を低コストかつある程度の精度で計測する手法の確立を目的として、実証を含めた実測を実施する。なお、上記の「ある程度」の誤差として、詳細に計測した場合と比較して±20%以内の誤差を目標としている。

[研究内容]

本研究で対象とする太陽熱を暖房に利用するシステムは、屋根に設置された太陽熱集熱部によって外気を加熱し、その空気を床下経由（基礎スラブに蓄熱）で居室に搬送するものである（図 1）。

このシステムを採用した戸建住宅（全国 10 件、表 1）において太陽熱の利用熱量の詳細計測（図 2）と簡易計測（図 3）を同時に行い、簡易計測の結果が詳細計測の結果と比較して±20%以内の誤差となること（簡易計測の開発要件）を確認する。



図 1 建物の外観

表 1 計測地点及び対象住宅の延床面積

地点	延床面積
北海道帯広市	115.09m ²
長野県上伊那郡	148.62m ²
群馬県前橋市	118.41m ²
東京都杉並区	142.22m ²
愛知県豊橋市	133.00m ²
大阪府堺市	146.81m ²
岡山県岡山市	118.41m ²
福岡県福岡市	120.06m ²
熊本県荒尾市	118.22m ²
鹿児島県鹿屋市	98.00m ²

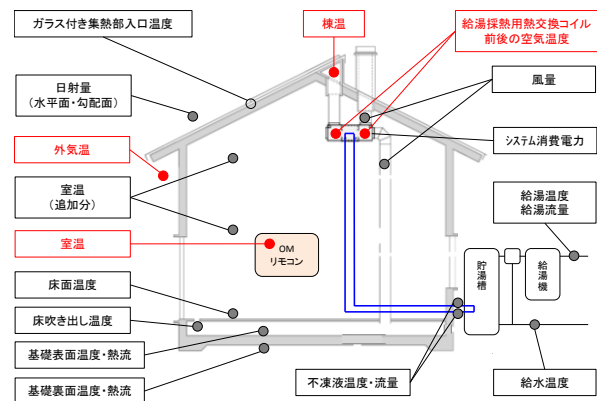


図 2 詳細計測の概要（計測間隔 10 秒）

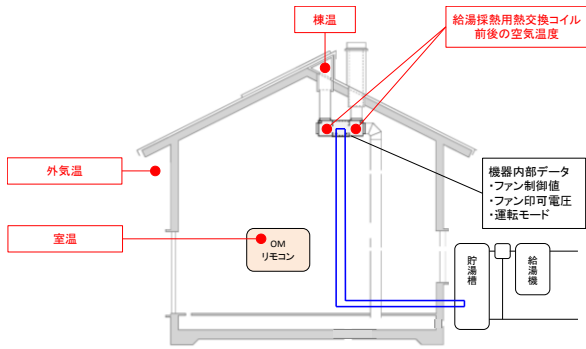


図 3 簡易計測の概要 (計測間隔 15 分)

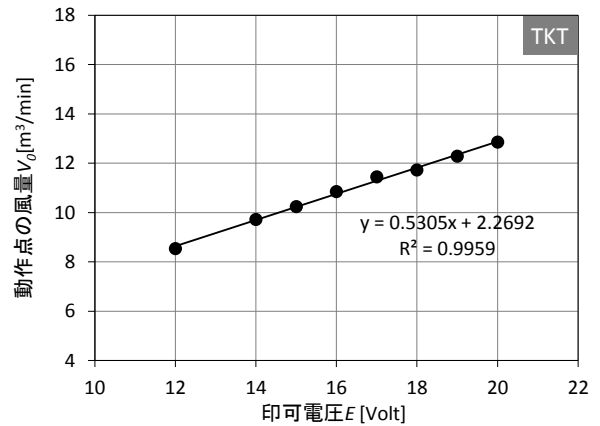


図 5 ファン印可電圧と動作風量の例 (東京の物件)

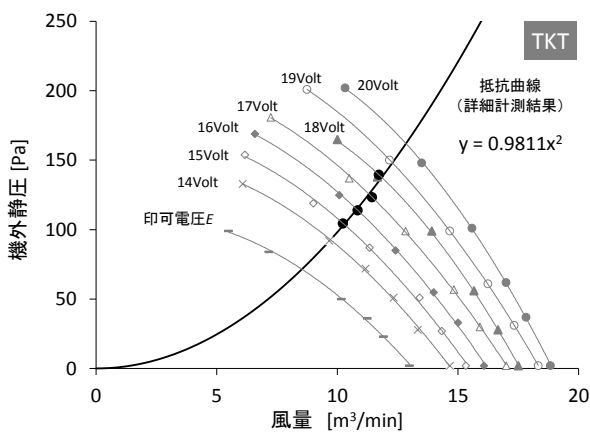


図 4 ファンの P-Q 特性の例 (東京の物件)

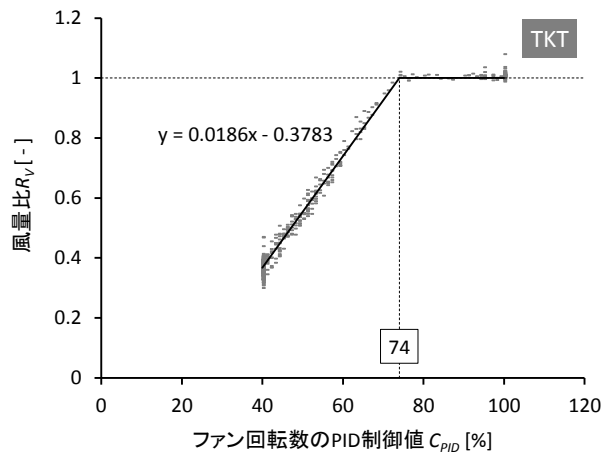


図 6 ファン回転数 PID 制御値と風量比^{注2)}の例 (東京の物件)

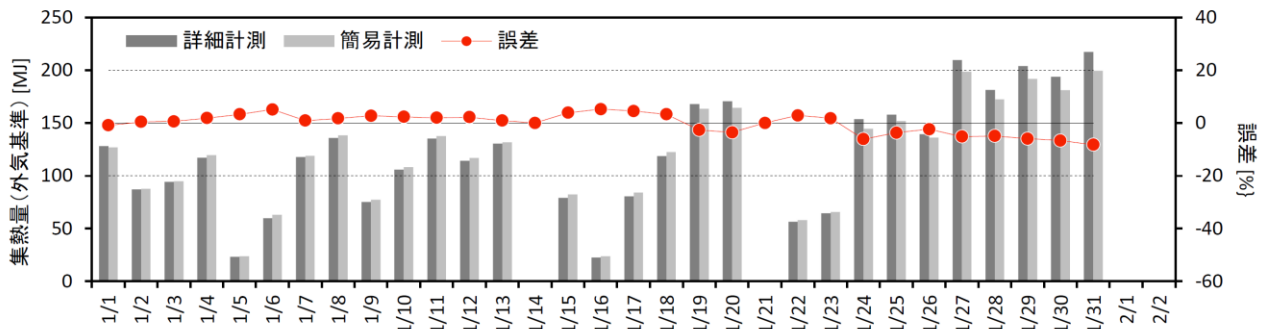


図 7 2013 年 1 月における集熱量 (詳細計測と簡易計測の比較) の例 (東京の物件)

【研究結果】

簡易計測の開発要件を満たすためには、風量の計測精度の確保が重要であったため、ファンの P-Q 特性 (図 4、図 5、ファン印可電圧^{注1)}) を計測) と制御特性 (図 6、ファン PID 制御値を計測) から風量を推定する方法を検討し開発した。

その結果を使用することで、開発要件を満たした簡易計測が可能であることを実証した (図 7)。

- 1) システムの電源に専用の太陽光発電を使用する場合、ファン印可電圧は日射量によって変化する。
- 2) 風量比は実際の風量と動作風量の比と定義した。